

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: WOLFGANG DANGL ET AL.  
Serial No.: Not Yet Assigned  
Filed: Concurrent  
Title: SYSTEM FOR OPENING AND CLOSING A FOLDING TOP OR  
MOVEABLE VEHICLE ROOF OF A CONVERTIBLE CAR

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119

**Mail Stop Patent Application**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of prior foreign applications Nos. 101 26 672.3 filed in Germany on June 1, 2001, and 102 01 871.5 filed in Germany on January 18, 2002, is hereby requested and the right of priority under 35 U.S.C. §119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith are certified copies of the original foreign applications.

Respectfully submitted,

December 1, 2003



Donald D. Evenson  
Registration No. 26,160  
Mark H. Neblett  
Registraton No. 42,028

CROWELL & MORING, LLP  
P.O. Box 14300  
Washington, DC 20044-4300  
Telephone No.: (202) 624-2500  
Facsimile No.: (202) 628-8844  
DDE/MHN:lcb

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 101 26 672.3

**Anmeldetag:** 01. Juni 2001

**Anmelder/Inhaber:** Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft,  
München/DE;  
Hoerbiger Hydraulik GmbH, Schongau/DE

**Bezeichnung:** System zum Öffnen und Schließen eines Falt-  
verdeckes bei einem Cabrio-Fahrzeug

**IPC:** B 60 J 7/12

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 13. November 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag



Hoß

5

10

## **System zum Öffnen und Schließen eines faltverdeckes bei einem Cabrio-Fahrzeug**

- 15 Die Erfindung betrifft ein System zum Öffnen und Schließen eines faltverdeckes bei einem Cabrio-Fahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein gattungsgemäßes System ist aus der US 5,225,747<sup>1</sup> bekannt. Bei diesem System wird eine Sensoranordnung bei einem faltverdeck gewählt, mit welchem die  
20 Öffnungs- und/oder Schließbewegung des faltverdeckes über zumindest einen bestimmten Bewegungsbereich erfasst werden kann. Das System umfasst dabei Antriebsmittel, die mit Teilen, beispielsweise Gestängeelementen, zum Öffnen und Schließen des Verdeckes verbunden sind. Überdies sind Positionssensoren in Form von Drehwinkelsensoren vorgesehen, die im Scharnierbereich des Gestänges angeordnet sind. Diese Positionsdrehsensoren erfassen die Bewegung des faltverdeckes  
25 zumindest über einen Bewegungsbereich und geben ein entsprechendes Signal an eine Steuervorrichtung ab, die aufgrund der Eingangssignale den weiteren Betrieb des Verdeckes bestimmt und kontrolliert.

- 30 Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein solches System derart weiterzubilden, dass die Positionssensoren an antriebsnahen Positionen angeordnet werden können.

Diese Aufgabe wird durch das im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 genannten Merkmal gelöst.

Demgemäß wird zumindest ein Positionssensor als Linearsensor ausgebildet. Dieser Linearsensor ist so angeordnet, dass die Position zweier beweglicher Elemente des Faltverdecks zueinander oder die Position eines beweglichen Elements des Faltverdecks zu einem festen Bezugspunkt des Fahrzeugs erfassbar ist. Durch diese Ausbildung des Positionssensors ist es möglich, ihn nicht nur im Bereich eines Scharniers bei einem Element des Faltverdecks anzuordnen, sondern in besonderer Weise in der Nähe eines Antriebs.

Gemäss einer besonderen Ausführungsform kann der Positionssensor dabei mit einem Antriebsmittel gekoppelt, insbesondere in diesem integriert sein. Diese Ausführungsform erweist sich insbesondere dann vorteilhaft, wenn das Antriebsmittel ebenfalls beim Öffnen und Schließen des Faltverdeckes eine Linearbewegung ausführt, beispielsweise dann, wenn das Antriebsmittel eine Kolben-Zylinder-Anordnung (z.B. Hydraulikzylinder) umfasst, welche sich beim Betrieb des Faltverdeckes hin- und herbewegt.

Die in besonderer Weise zu erfassenden Elemente des Faltverdeckes sind dessen Hauptsäule sowie der Spannbügel. Aus diesem Grund wird gemäß einer vorzugsweisen Ausführungsform der Erfindung, der Sensor so angeordnet, dass die Lage der Position der Hauptsäule oder eines Spannbügels des Faltverdecks zu einem festen Bezugspunkt des Fahrzeugs bzw. einem anderen Bezugspunkt des Faltverdeckes ermittelbar ist.

Natürlich können zusätzlich zu einem Linearsensor auch noch andere Sensoren, wie die in der US 5,225,747 beschriebenen Drehwinkelsensoren oder Endlagenschalter, verwendet werden. Ausschlaggebend bei der vorliegenden Erfindung ist jedoch immer, dass zumindest ein Linearsensor verwendet ist.

Der Linearsensor kann als magnetoresistiver Sensor ausgebildet sein und insbesondere einen magnetisierten Ferritstab umfassen. Der Ferritstab kann dabei spiralenförmig magnetisiert sein und bei seiner Bewegung an einem Magnetfeld-Sensor

vorbeigeführt werden. Eine solche Anordnung ist bereits in einem Schutzrecht der Firma Hoerbiger Hydraulik GmbH beschrieben. Überdies kann der Linearsensor nach dem Prinzip der variablen Induktivität arbeiten, dabei kann beispielsweise ein Ring auf einer Stange angeordnet sein, wobei der Ring bei Bewegung der Stange an einer Spule vorbeigeführt wird. Damit lässt sich ebenfalls die Lage der Stange auf einfache und kostengünstige Art ermitteln. Alternativ könnte auch innerhalb einer Spule ein leitfähiger Kolben derartige Rückwirkungen auf die Spule auslösen, dass aus der sich ändernden Signalspannung auf die Position des Kolbens geschlossen werden kann.

10



Besondere Ausgestaltungen der Erfindung werden nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Die Zeichnungen zeigen in

15

Fig. 1 eine schematische Abbildung eines Teil eines Gestänges eines Faltverdeckes,

Fig. 2 einen Ausschnitt aus Fig. 1 mit einer ersten Ausführungsform der Erfindung in Form von Linearsensoren,

20

Fig. 3 einen Ausschnitt aus Fig. 1 mit einer Alternative von vorgesehenen Positionssensoren



25

Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel wie die Fig. 2 und 3 mit einer dritten Kombination von Positionssensoren,

Fig. 5 einen Ausschnitt wie in den Fig. 2 bis 4 mit einer vierten Kombination von Positionssensoren und

30

Fig. 6 einen Ausschnitt wie in den Fig. 2 bis 5 mit einer fünften Kombination von Positionssensoren.

Im weiteren Verlauf der Beschreibung wird nicht näher auf die Linearsensoren selbst eingegangen. Diesbezüglich wird auf Veröffentlichungen der Firma Hoerbiger Hydraulik GmbH für magneto-resistive Linearsensoren sowie auf Ausführungsbei-

spiele der Firma Micro-Epsilon für Linearsensoren, die auf dem Prinzip der variablen Induktivität arbeiten, hingewiesen.

Die vorliegende Erfindung ist bei einem faltverdeck eines Cabrio-Fahrzeugs angewendet, wobei in Fig. 1 ein Teil des Gestänges des faltverdeckes dargestellt ist. Nicht dargestellt wurde das Fahrzeug sowie für die Erfindung nicht wesentliche Teile des faltverdeckes, wie der Verdeckstoff.

Herkömmlicherweise ist bei einem Cabrio-Fahrzeug das faltverdeck in einem Verdeckkasten unterhalb einer Verdeckabdeckung einbringbar. Zum Öffnen eines geschlossenen Cabrio-Verdecks muss das Verdeck zunächst in seinem Kopfbereich entriegelt werden. Ein solcher Vorgang bzw. eine solche Vorrichtung ist beispielsweise aus der US 5,058,939 bekannt. Sodann wird herkömmlicherweise ein Spannbügel angehoben, so dass die Verdeckabdeckung geöffnet werden kann. Um das Verdeck frei bewegen zu können, werden zudem die Fenster des Fahrzeugs zumindest geringfügig abgesenkt. Nach dem vollständigen Öffnen der Verdeckabdeckung schwenkt der Spannbügel zurück und das faltverdeck beginnt sich in den Verdeckkasten abzusenken. Zu diesem Zweck klappt das Gestänge im Hauptteil des Verdecks an mehreren Scharnierpunkten ein, so dass es insgesamt zu einer Faltung kommt, um so das Verdeck vollständig im Verdeckkasten abzulegen. Ist das faltverdeck vollständig im Verdeckkasten eingebracht wird die Verdeckabdeckung geschlossen.

Beim Schließen des Verdecks wird in der entgegengesetzten Reihenfolge vorgegangen.

Wie bereits aus der US 5,225,747 bekannt, ist es für einen fehlerfreien Öffnungs- und Schließ-Vorgang notwendig, möglichst bei jedem Bewegungsschritt die Position der einzelnen Gestängeteile zu kennen. Insbesondere ist es wichtig, die Positionen von Spannbügel und Hauptsäule zu kennen. Zu diesem Zweck werden gemäß der vorliegenden Erfindung Linearsensoren eingesetzt.

Bei der Ausführungsform in Fig. 1, in der lediglich relevante Gestängeteile schematisch dargestellt sind, wird eine Hauptsäule 12 einer Gestängereinheit 10 eines falt-

verdeckts von einem ersten Hydraulikzylinders 14 beaufschlagt, so dass es je nach Betrieb des Hydraulikzylinders 14 in einem Hauptlager verschwenkbar ist. Zusätzlich werden Spannstangen mittels eines zweiten Hydraulikzylinders 24 betätigt. Der zweite Hydraulikzylinder 24 ist an seinem einen Ende mit einer oberen Spannstange 22 verbunden, die wiederum eine Verbindung zwischen weiteren Gestängeteilen 12 und einer unteren Spannstange 20 herstellt. Die untere Spannstange 20 ist wiederum mit einem Spannbügel 18 verbunden. Der zweite Hydraulikzylinder 24 stützt sich mit seinem anderen Ende gegen den Spannbügel 18 direkt ab.

Um die oben genannte Betriebsweise beim Öffnen und Schließen des Faltverdeckes vornehmen zu können, werden die beiden Hydraulikzylinder 14 und 24 in einer genau vordefinierten Weise betätigt. Zum Anheben des Spannbügels 18, wird der erste Hydraulikzylinder 24 durch seinen Betrieb so verkürzt. Nach dem Entriegeln des Faltverdeckes an seinem vorderen Ende und einem Öffnen der Verdeckabdeckung kann sodann durch nunmehriges Ausfahren des Hydraulikzylinders 24 der Spannbügel 18 in Richtung des offenen Verdeckkastens abgesenkt werden und durch weiteren Betrieb der Hydraulikzylinder 14 und 24 sodann das Faltverdeck beim fortwährenden Zurückfahren in den Verdeckkasten gefaltet und schließlich vollständig in den Faltverdeckkasten verfahren werden.

Um nun eine Fehlfunktion beim Öffnen oder Schließen detektieren zu können, sind die beiden Hydraulikzylinder 14 und 24 gemäß Fig. 2 integriert mit einem Linearsensor ausgebildet. Die Linearsensoren 32 und 34 sind dabei vorliegend lediglich schematisch dargestellt und zwar durch die Andeutung einer Spule (Zick-Zack-Linie) sowie eine dicke Linie, die einen magnetisierten Stab symbolisieren soll. Der Stab wird bei der Bewegen der jeweiligen Hydraulikzylinder 14 und 24 in der Spule verschoben. Durch diese Verschiebung des magnetisierten Ferritstabes innerhalb der Spule kann für jeden Hydraulikzylinder dessen Länge festgestellt werden. Insgesamt kann damit genau der Abstand zwischen den beiden Anlenkpunkten des Hydraulikzylinders ermittelt und somit die Positionen der einzelnen Verdeckelemente zueinander bestimmt werden. Bezüglich des Hydraulikzylinders 24 ist es somit möglich, die Position des Spannbügels 18 im Verhältnis zur oberen Spannstange zu ermitteln. Bezüglich des Hydraulikzylinders 14 ist es möglich, die Stellung der Hauptsäule bezüglich eines fahrzeugfesten Elements zu bestimmen.

Die beiden Linearsensoren geben jeweils ein entsprechendes Signal an eine vorliegend nicht dargestellte Steuerung ab. Diese Steuerung schließt aufgrund der verschiedenen Signalinformationen sowie der Betriebssituation des Faltverdeckes auf eine Funktionsstörung oder bestätigt eine ordnungsgemäße Funktionsweise. Sollte eine Fehlfunktion festgestellt werden, so kann der Bewegungsablauf gestoppt und der Fahrer informiert bzw. vom Steuergerät eine Korrektur des Ablaufs vorgenommen werden.

10 Durch die Verwendung eines Linearsensors kann der Sensor in vorteilhafter Weise mit dem Antriebssystem gekoppelt werden. Günstig wirkt sich in diesem Fall aus, dass die Leitungsführung von den im Antriebsbereich angeordneten Sensoren einfacher gestaltet werden kann, als in anderen Teilen des Faltverdeckes.

15 Die Ausführungsform gemäß Fig. 3 unterscheidet sich von derjenigen in Fig. 2 lediglich dadurch, dass nunmehr der Linearsensor 32 durch einen Drehwinkelsensor 36 im Scharnierbereich zwischen der oberen und der unteren Spannstange ersetzt worden ist.

20 In Fig. 4 wurde gegenüber der Ausführungsform in Fig. 2 der Linearsensor 34 durch einen Drehwinkelsensor 38 ersetzt.

25 In Fig. 5 wurde der Linearsensor 34 in Fig. 2 durch zwei Endlagenschalter 40 ersetzt, die dann geschlossen sind, wenn sich der Hydraulikzylinder in seiner vollständig ausgefahrenen bzw. vollständig eingefahrenen Stellung befindet. In allen Fällen, in denen ein Linearsensor durch einen Drehwinkelsensor oder einen Schalter ersetzt wurde, wird die entsprechende Signalleitung in analoger Weise zu einem Steuergerät geführt und ausgewertet.

30 In Fig. 6 ist eine Ausführungsform dargestellt, in der gegenüber der Ausführungsform in Fig. 5 die zwei Endlagenschalter 40' einerseits und der Linearsensor 34' prinzipiell gegeneinander vertauscht worden sind.



# System zum Öffnen und Schließen eines faltverdeckes bei einem Cabrio-Fahrzeug

5

## Patentansprüche:

10



1. System zum Öffnen und Schließen eines faltverdeckes bei einem Cabrio-Fahrzeug,

15

- mit zumindest einem Antriebsmittel, um das faltverdeck zu öffnen und zu schließen,
- mit zumindest einem Positionssensor, der die Position eines Elements des faltverdeckes zumindest über einen Teilbereich seines Bewegungsweges kontinuierlich erfasst und
- mit einer Steuereinrichtung, die ein Signal von dem zumindest einen Positionssensor erhält und ein Signal zum Ansteuern des zumindest einen Antriebsmittels unter Berücksichtigung des zumindest einen Positionssensorsignals erzeugt,

20



25

dadurch gekennzeichnet,  
dass der zumindest eine Positionssensor als Linearsensor ausgebildet ist, der derart angeordnet ist, dass die Position zweier beweglicher Elemente des faltverdeckes zueinander oder die Position eines beweglichen Elements des faltverdeckes zu einem festen Bezugspunkt des Fahrzeugs erfassbar ist.

30

2. System nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der zumindest eine Positionssensor mit dem zumindest einen Antriebsmittel gekoppelt, insbesondere mit diesem integriert ausgebildet ist.

3. System nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das zumindest eine Antriebsmittel einen Kolben aufweist.
- 5 4. System nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Antriebsvorrichtung hydraulisch oder pneumatisch betrieben wird.
- 10 5. System nach einem der Ansprüche 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass als Antriebsvorrichtung ein Elektromotor vorgesehen ist.
- 15 6. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Linearsensor derart angeordnet ist, dass die Relativlage der Position einer Hauptsäule des faltverdeckes zu einem festen Bezugspunkt des Fahrzeugs ermittelbar ist.
- 20 7. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass der Linearsensor derart angeordnet ist, dass die Lage der Position eines Spannbügels des faltverdeckes zu einem anderen Bezugspunkt des faltverdeckes ermittelbar ist.
- 25 8. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass zusätzlich zu dem zumindest einen Linearsensor ein Drehwinkelsensor vorgesehen ist, der die Relativlage zweier beweglicher Elemente des faltverdeckes zueinander oder die absolute Lage eines beweglichen Elementes  
30 des faltverdeckes zum einem festen Element des Fahrzeugs zumindest über einen Teil des Bewegungsbereiches ermittelt und an die Steuereinrichtung abgibt.
9. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,



dadurch gekennzeichnet,  
 dass zusätzlich zu dem zumindest einen Linearsensor zumindest ein Schalter vorgesehen ist, der dann ein Signal an die Steuereinrichtung abgibt, wenn ein ihm zugeordnetes Element des Faltverdeckes während des Öffnens und/oder Schließens eine bestimmte Position erreicht hat.

5

10. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Linearsensor als magnetoresistiver Sensor ausgebildet ist.

10



11. System nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der magnetoresistive Sensor einen magnetisierten Ferritstab umfasst, der an einem Magnetfeld-Sensor vorbeigeführt ist.

15

12. System nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Linearsensor nach dem Prinzip der variablen Induktivität arbeitet.

20

13. System nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Linearsensor einen Ring umfasst, der parallel zur Achse einer Spule an der Spule vorbeiführbar ist.



25

14. System nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Ring aus Aluminium oder Kupfer besteht.

30

15. System nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass ein leitfähiger Kolben durch eine Spule geführt ist.

## System zum Öffnen und Schließen eines Faltverdeckes bei einem Cabrio-Fahrzeug

5

### 10 Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft ein System zum Öffnen und Schließen eines Faltverdeckes bei  
15 einem Cabrio-Fahrzeug mit zumindest einem Antriebsmittel, um das Faltverdeck zu  
öffnen und zu schließen, mit zumindest einem Positionssensor, der die Position ei-  
nes Elements des Faltverdeckes zumindest über einen Teilbereich seines Bewe-  
gungsweges kontinuierlich erfasst und mit einer Steuereinrichtung, die ein Signal  
von dem zumindest einen Positionssensor erhält und ein Signal zum Ansteuern des  
20 zumindest einen Antriebsmittels unter Berücksichtigung des zumindest einen Positi-  
onssensorsignals erzeugt.

Um die Lage eines jeglichen Elements des Faltverdeckes relativ zu einem anderen  
beweglichen Element des Faltverdeckes oder zu einem bezüglich des Fahrzeugs  
25 festen Element bestimmen zu können, wird vorgeschlagen, dass der zumindest eine  
Positionssensor als Linearsensor ausgebildet ist.

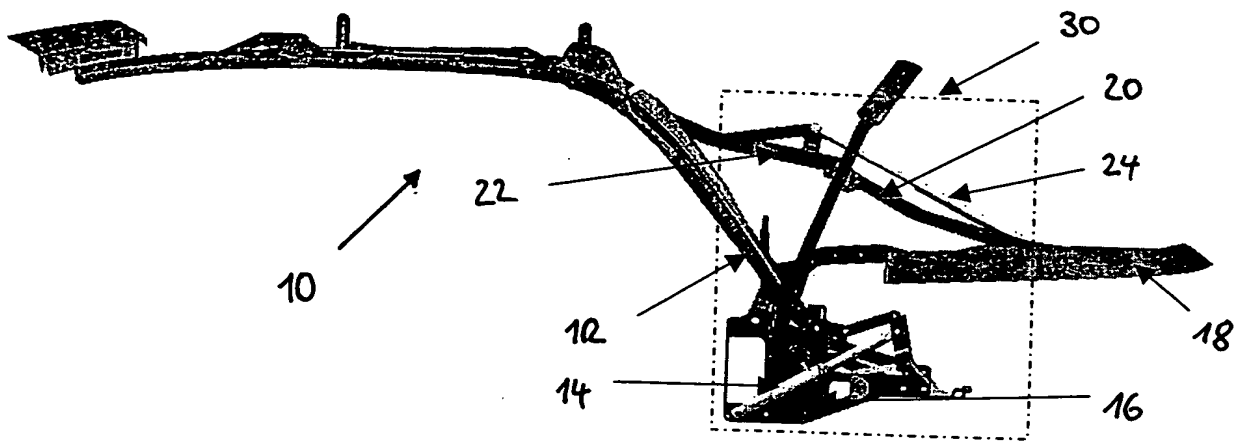


Fig. 1

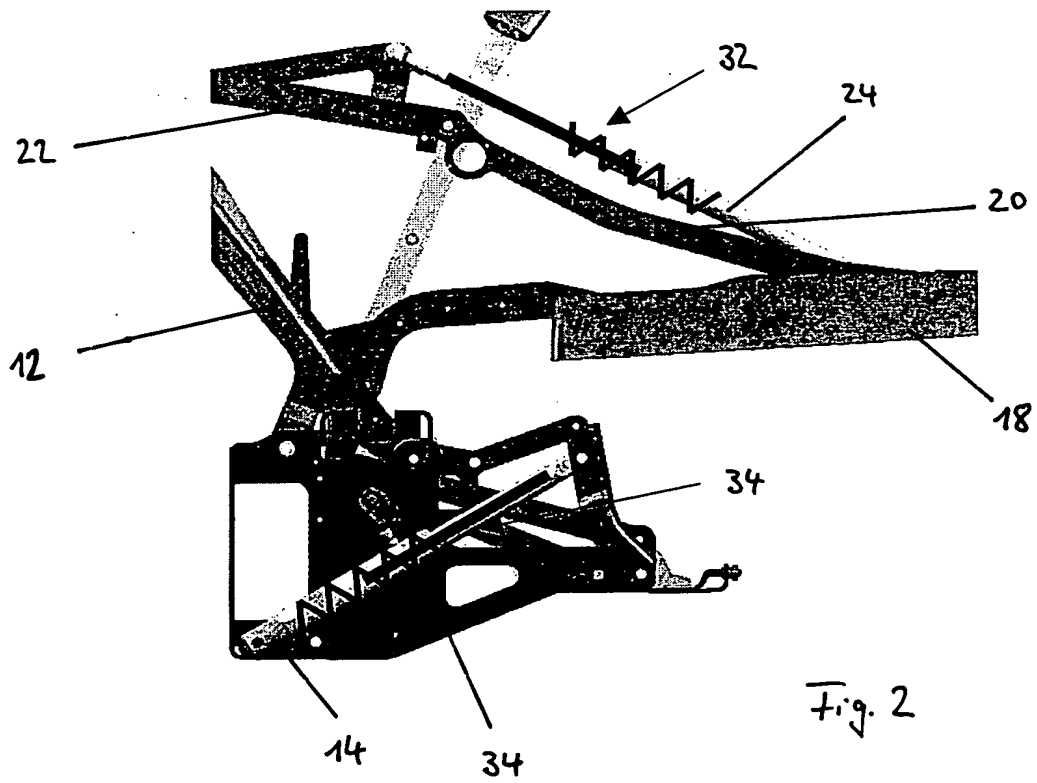


Fig. 2

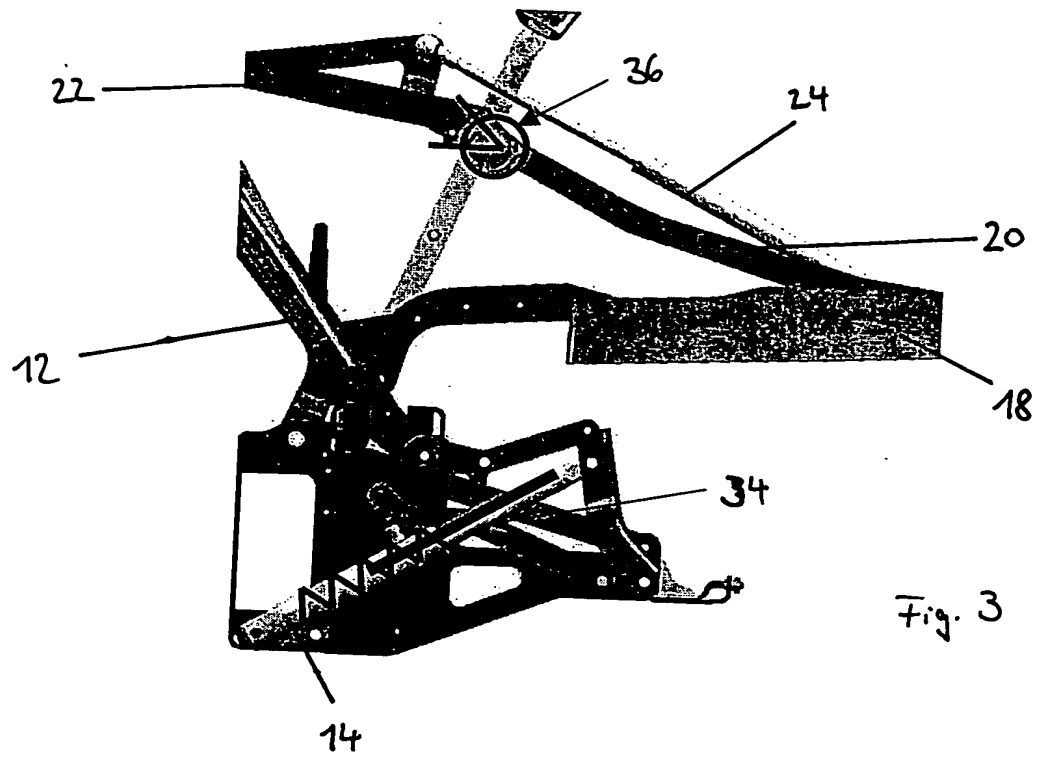


Fig. 3

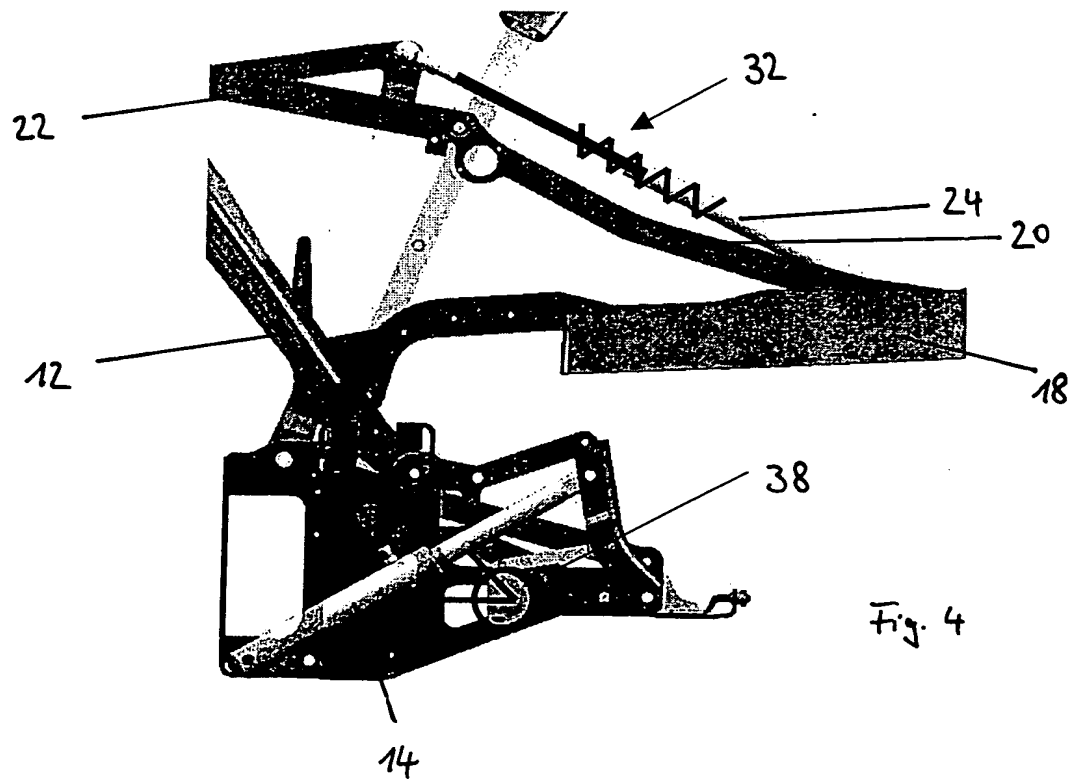


Fig. 4

